Caldasia 16 (79): 513-518, 1991

ASPECTOS REPRODUCTIVOS DEL CAMARON *XIPHOPENAEUS KROYERI* (HELLER) EN COSTA VERDE, CIENAGA (CARIBE COLOMBIANO)

MARTHA LUCÍA CORTÉS

Instituto de Investigaciones Marinas de Punta de Betín-INVEMAR, Apartado 1016, Santa Marta, Colombia.

Resumen

Para la obtención de juveniles y adultos del camarón *Xiphopenaeus kroyeri* se llevaron a cabo muestreos mensuales en el sitio conocido como Costa Verde (Ciénaga, Colombia) desde septiembre de 1988 hasta junio de 1989. Se tomaron también datos fisicoquímicos del agua de fondo (salinidad, temperatura, oxígeno) y se midió la transparencia. Se determinaron los diferentes estados de desarrollo gonadal de los individuos y se encontró que el mes de mayor abundancia de hembras maduras fue diciembre, y que a partir de enero hasta mayo aparecieron hembras desovadas. La talla mínima de maduración para hembras se determinó en 77.5 mm. de longitud total y para machos en 67.5 mm. La proporción de sexos demostró que los machos están presentes en mayor cantidad que las hembras durante todo el tiempo con una relación total de 1: 0.7.

Abstract

Monthly samplings between September 1988 and June 1989 were carried out at Costa Verde (Ciénaga, Colombia) to obtain juveniles and adults of the sea bob *Xiphopenaeus kroyeri.* Physical-chemical data (salinity, temperature, oxygen) of the bottom water and transparency of the water column were also taken. The gonadal developmental stages of each individual were determined. It was found that the greatest abundance of mature females occured in December, and that from January to April spawned females appeared. The minimal total length at maturation for females was determined as 77.5 mm, and for males as 67.5 mm. Sex ratio was always skewed towards males; its total value was 1: 0.7.

Introducción

En Colombia la pesca y el cultivo de camarones ha tomado auge en los últimos años, llegándose a intensificar las investigaciones para una mejor utilización de este recurso. En nuestra Costa Caribe, en concordancia con su importancia comercial, ya se han trabajado diversos aspectos biológicos y ecológicos de las especies de peneidos (Torres, 1976; Buenaventura y Arango, 1980; Perea, 1981).

Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862), llamado comúnmente camarón tití, es una especie de menor importancia relativa en el Caribe Colombiano por su tamaño (130 mm. de longitud total) pequeño, comparado con las especies del género *Penaeus;* sin embargo, por su abundancia y facilidad de capturas costeras se ha convertido en un recurso muy valioso para la región de Santa Marta y Ciénaga. Sobre esta especie se han realizado principalmente estudios ecológicos y biológico-pesqueros (Gunter, 1950; Lindner, 1957; Boschi, 1963; Gunter *et al.*, 1964; Signoret, 1974; Juneau, 1977), y en un caso se ha realizado cultivo de larvas (Scelzo *et al.*, 1985). En Colombia sólo se conocen los trabajos de León (1981) sobre desarrollo larval en condiciones de laboratorio, y de Cortés y Criales (1990) sobre hábitos alimentarios. El objetivo de este trabajo es determinar los aspectos reproductivos básicos de la especie.

Descripción del Area

El área de trabajo se encuentra ubicada en aguas costeras, hasta la isóbata de 3 metros, en inmediaciones de la población de Ciénaga, departamento del Magdalena, Caribe colombiano (11°0′18″N-11°1′52″N y 74°14′52″W-74° 17′12″W), entre la desembocadura del río Córdoba y la Boca de la Barra, sitio donde la Ciénaga Grande de Santa Marta intercambia sus aguas con el mar Caribe.

El clima de la región presenta dos períodos estacionales de lluvia que alternan con períodos secos. El primer período lluvioso del año va de mayo a junio, seguido del "Veranillo de San Juan" que se presenta hasta el mes de agosto. Finalizando este mes viene el segundo y más importante período de lluvias que se prolonga hasta finales de noviembre. A partir de diciembre se registra la estación seca extendiéndose hasta el mes de abril. (Márquez, 1982).

Materiales y métodos

Se realizaron muestreos mensuales en tres estaciones a lo largo de la costa, durante diez meses, en horas de la mañana entre septiembre de 1988 y junio de 1989. En cada estación se hicieron dos arrastres a dos profundidades (1.5 y 3m.), y se tomó una muestra de agua de fondo con una botella Ruttner, para la medición de los parámetros fisicoquímicos. La temperatura y el oxígeno disuelto se midieron en el sitio con un oxímetro YSI. La salinidad se midió en el laboratorio con un salinómetro WTW LF 191 con una precisión de 0.1%. La transparencia del agua se determinó por el método del disco Secchi.

Para la obtención de los camarones se utilizó una red de arrastre de fondo halada desde una lancha durante 5 min. aproximadamente. Esta red consta de un marco rectangular de 0.88 x 0.28 m y patines de hierro, y una malla de nylon con cuerpo de 3.32 m de largo y ojo de malla de 7 mm.

El material capturado se conservó en frío. En el laboratorio los especímenes fueron medidos (longitud total -LT, medida desde el extremo distal del rostro hasta el extremo posterior del telson) y se les determinó el sexo observando sus órganos copuladores, el telicum en las hembras y el petasma en los machos. Para la determinación de la maduración gonadal en las hembras, se tuvo en cuenta la escala de Tremel (1968, en Cárdenas, 1975) de cuatro estados para *X. riveti* Bouvier. Según el criterio de Pérez Farfante (1970) para la especie *P. schmitti* Burkenroad, 1936, se definieron dos estados de madurez para los machos así:

I. Inmaduros: ganchos del petasma separados
II. Maduros: ganchos del petasma unidos.

La talla mínima de maduración sexual se determinó en hembras y machos según el método descrito por Espinosa (1972, en Silva, 1988). Para el efecto se construyó una gráfica de frecuencia acumulada en porcentaje de los intervalos de talla (clases de 5 mm.) de los individuos maduros exclusivamente (fase III para las hembras, fase II para los machos); el punto medio de la clase de talla a la cual se interpola el 25% de frecuencia acumulada, se estableció como la talla mínima de maduración gonadal. Este criterio permite, a los interesados en manejar la especie como recurso pesquero, definir una talla mínima de captura, protegiendo así de la pesca un porcentaje (25%) de la población madura.

Resultados y Discusión

PARÁMETROS AMBIENTALES: analizando los datos de los parámetros fisicoquímicos del agua de fondo y de la transparencia de la columna de agua en las tres estaciones, se observa que no se presentan variaciones extremas entre éstas. La temperatura varió entre 26.2 y 30.4 °C y el promedio fue de 28.7 °C; los valores más bajos ocurrieron en enero y febrero y los más altos en septiembre y octubre. La salinidad tuvo sus valores más altos en el mes de abril (35.2%) y los valores más bajos en noviembre (32.1%). En general el promedio de la salinidad fue de 34%. Los valores de oxígeno variaron entre 2.8 y 6.6 mg/ml, y el promedio fue de 4.8 mg/l. La transparencia del agua varió entre 44.5 y 110.1 cm, con un promedio de 62.5 cm.

MORFOMETRÍA (LT): la talla media mensual y los valores máximo y mínimo durante los diez meses estudiados se presentan en la Tabla 1. La longitud máxima de las hembras fue de 136 mm. con un promedio de 72.6 mm. y en los machos de 112 mm. con un promedio de 71.3 mm., sin que la diferencia haya sido significativa (Prueba estadística t de student, Tabla 2, Sokal y Rohlf, 1981). La LT media total fue de 69.1 mm., con un intervalo de talla variando entre 11-13 mm. Signoret (1974) halló para esta especie en México un promedio de longitud total en las hembras de 79.1 mm. y en los machos de 77.6 mm. y de igual forma encontró que la diferencia no fue significativa estadísticamente. En contraste

Meses	Hembras		Machos		Indiferenciados		Total	
	M	I	M	I	M	I	M	I
Sep./88	38,3	20-90	40,8	20-77	17,4	11-22	36,7	11-90
Oct./88	52,8	31-97	48,3	30-60	27,9	17-38	45,4	17-97
Nov./88	41,2	27-64	45,0	27-68	25,0	20-29	33,8	20-68
Dic./88	58,4	37-76	54,8	32-67	25,6	20-30	44,1	20-76
Ene./89	71,4	33-105	62,6	33-91	28,2	21-34	62,8	21-105
Feb./89	70,3	34-119	70,4	34-102	29,1	24-32	68,9	24-119
Mar./89	77,8	34-136	76,9	31-107	27,3	20-33	76,7	20-136
Abr./89	84,2	33-134	76,7	26-112	27,8	18-40	78,2	18-134
May./89	62,7	34-108	62,8	31-84	26,5	26-27	61,0	26-108
Jun./89	55,9	36-86	50,8	35-72			53,2	30-86
Total	72,6	20-136	71,3	20-112	26,7	11-40	69,1	11-136

Tabla 1. Media (M) e intervalo (I) de talla (LT) en mm. en las hembras, machos e indiferenciados de *Xiphopenaeus kroyeri*. Promedios ponderados según el número de individuos por mes y por sexo (N total = 3.360)

para otras especies de peneidos, varios autores han comprobado diferencias entre los dos sexos con respecto a la talla; por ejemplo Davant (1963) y Ewald (1967) han encontrado en promedio que el tamaño de las hembras de *Penaeus schmitti* es superior al de los machos.

ESTADOS DE MADURACIÓN GONADAL: en la Tabla 3 se pueden observar que el mayor porcentaje de hembras inmaduras se presentó en los meses de septiembre, noviembre y junio. Entre diciembre y mayo se encontraron los mayores porcentajes de hembras madurando. El mayor pico de hembras maduras se encontró en el mes de diciembre. Las hembras desovadas aparecieron entre enero y mayo, aunque en muy bajos porcentajes. Esto puede deberse a que las hembras de *X. kroyeri* y de otros peneidos migran buscando salinidades relativamente altas y aguas más profundas para desovar (Gunter, 1950; Cárdenas, 1975). Cabe la posibilidad de que las hembras no necesariamente hayan migrado a profundidades mayores, sino que se hayan desplazado hacia lugares diferentes al sitio de muestreo, donde la salinidad no estuviera afectada por la entrada de agua dulce de la Ciénaga Grande de Santa Marta y del río Córdoba. Los mayores porcentajes de machos inmaduros se presentaron de septiembre a noviembre y en junio. Los machos maduros aparecieron en mayor proporción entre diciembre y mayo, (Tabla 3).

Machos			Hembras			Valor	Significación
N	M	S_2	N	M	S_2	t	P
1.837	71,32	16,56	1.324	72,56	537,83	1,96	> 0,05

Tabla 2. Comparación de la talla media de hembras y machos de *Xiphopenaeus kroyeri*. Prueba estadística t de Student. N= número de individuos M= media S_2 = varianza.

PROPORCIÓN DE SEXOS: para el total de la captura y en los seis meses en que hubo diferencia significativa en la proporción de sexos (Prueba de Ji cuadrado, $p<0.05$, Sokal y Rohlf, 1981), ésta fue a favor de los machos (Tabla 4). La proporción de sexos total fue de 1:0.7. La mayor presencia de machos entre enero y mayo coincide con la época de desove (Tabla 3) lo que podría confirmar más el hecho de que las hembras se presentaron en menor cantidad porque migraron a realizar sus desoves. Esto coincide con lo dicho por Cárdenas (1975) respecto a *X. riveti,* al encontrar que en algunas épocas la proporción de machos fue mayor que la de las hembras debido a una posible migración de éstas hacia lugares más profundos o distantes de la costa para desovar, o bien hacia áreas alejadas de los caladeros de pesca. Los individuos indiferenciados ocurrieron en mayor proporción entre los meses de septiembre a enero, lo que

Hembras:
Estado 1 = inmaduras
Estado 2 = madurando
Estado 3 = maduras
Estado 4 = desovadas

Machos:
Estado 1 = inmaduros
Estado 2 = maduros

Meses	Hembras				Machos	
	Estado 1	Estado 2	Estado 3	Estado 4	Estado 1	Estado 2
Sep./88	75,8	20,0	4,2	0,0	73,0	27,0
Oct./88	48,6	35,7	15,7	0,0	55,3	44,7
Nov./88	80,0	16,0	4,0	0,0	66,7	33,3
Dic./88	14,3	42,9	42,9	0,0	25,0	75,0
Ene./89	23,7	60,5	7,9	7,9	20,0	80,0
Feb./89	31,0	48,1	14,7	6,2	15,1	84,9
Mar./89	18,3	69,8	7,1	4,8	18,8	81,2
Abr./89	26,5	52,6	18,9	2,0	10,1	89,9
May./89	32,3	61,8	2,9	2,9	17,8	82,2
Jun./89	69,7	30,3	0,0	0,0	75,0	25,0

Tabla 3. Porcentajes mensuales de los estados de desarrollo gonadal en hembras y machos de *Xiphopenaeus kroyeri*.

Meses	Hembras	Machos	Indiferenciados
Sep./88	30,7	31,1	38,2
Oct./88	34,2	48,8*	17,0
Nov./88	28,0	24,3	47,7
Dic./88	40,3	36,1	23,6
Ene./89	35,5	49,1*	15,4
Feb./89	38,3	57,8*	3,9
Mar./89	38,5	60,7*	0,8
Abr./89	43,1	53,9*	3,0
May./89	43,9	54,1*	2,0
Jun./89	43,8	51,0	5,2
Total	39,2	53,9*	6,8

Tabla 4. Proporción de sexos de *Xiphopenaeus kroyeri*. El asterisco * indica que hubo diferencia significativa a favor de los machos. (N total = 6.604)

probablemente indica que el mayor reclutamiento del área ocurre en este período.

TALLA MÍNIMA DE MADURACIÓN GONADAL: en total se encontraron 119 hembras y 1425 machos maduros. Las curvas de frecuencia acumulada en porcentaje de las clases de talla se dan en la Figura 1. Se estableció entonces que el punto medio de la clase de talla a la que el 25% de hembras y machos maduran es 77.5 y 67.5 mm respectivamente; estos valores se tomaron como talla mínima de maduración gonadal.

Conclusiones

1. Aunque los individuos de mayor talla siempre fueron hembras, no hubo diferencia significativa en los promedios entre hembras y machos.

2. La mayor abundancia de hembras maduras se presentó en diciembre y las hembras desovadas entre enero y mayo.

3. Los machos estuvieron presentes en mayor cantidad que las hembras durante todo el tiempo de muestreo, con una relación de 1: 0.7.

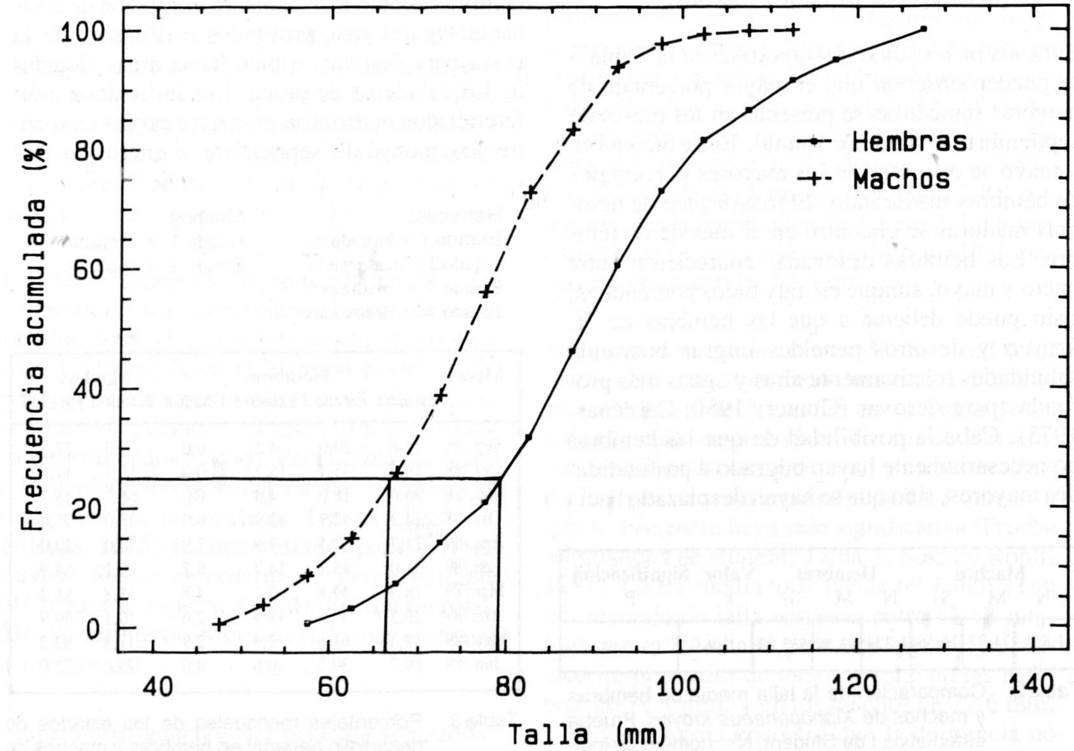

Figura 1. Talla mínima de maduración en hembras y machos de *Xiphopenaeus kroyeri*.

4. Se estableció la talla mínima de madurez sexual para hembras en 77.5 mm. y para los machos en 67.5 mm. de LT.

Agradecimientos

Al Instituto de Investigaciones Marinas de Punta Betín INVEMAR. A los doctores María Mercedes Criales y Sven Zea, quienes con su valiosa orientación y colaboración hicieron posible la realización de este trabajo.

Literatura citada

Boschi, E.E. 1963. Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la Costa Atlántica de América del Sur. Clave para el reconocimiento de las especies y datos bioecológicos. *Bol. Inst. Biol. Mar del Plata* 1: 1-73.

Buenaventura, D y S. Arango. 1980. Biología y dinámica de las poblaciones de los camarones del género *Penaeus* en el área de Santa Marta y Ciénaga Grande. Tesis Biol., Univ. del Valle, Cali.

Cárdenas, M.H. 1975. Estudio biológico y pesquero del camarón tití *Xiphopenaeus riveti* en la zona de Guapí (Cauca). Tesis Biol. Mar. Univ. J.T.L., Bogotá.

Cortés, M.L. y M.M. Criales. 1990. Análisis del contenido estomacal del camarón tití *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustácea: Natantia: Penaeidae). *An. Inst. Invest. Mar. Punta Betín* 19-20: 23-33.

Davant, P. 1963. Clave para la identificación de los camarones marinos y de río con importancia económica en el oriente de Venezuela. *Cuad. Oceanogr.* 1.

Ewald, J.J. 1967. Estudio sobre la biología del camarón blanco *Penaeus schmitti.* Burkenroad. *Acta Científica Venezolana:* 190-200.

Gunter, G. 1950. Seasonal population changes and distribution as related to salinity of the Texas coast including the comercial shrimp. *Publ. Inst. Mar, Sci. Univ. Tex.* 1(2): 1-52.

—— **J.Y. Christmas y R. Killebrew.** 1964. Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms, with special reference to peneaid organisms. *Ecology* 45: 181-185.

Juneau, C.L. 1977. A study of the sea bob *Xiphopenaeus kroyeri* in Lousiana. Lousiana Department of Wild Life and Fisheries sea Food Division. *Technical Bulletin* 24, IX.

León, B. 1981. Desarrollo larval del camarón tití *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) en condiciones de laboratorio. Tesis Biol. Mar. Univ. J.T.L., Bogotá.

Lindner, M.J. 1957. Survery of shrimp fisheries of Central and South America. *Spec. Sci. Rep. Fisher. Fish Wildlife serv. U.S.A.* 235: 1-166.

Márquez, G.E. 1982. Los sistemas ecológicos marinos del sector adyacente a Santa Marta, Caribe colombiano. I: Generalidades. *Ecología tropical* 2(1): 5-18.

Pérez Farfante, I. 1970. Sinópsis de datos biológicos sobre el camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936. FAO. *Fish Rep.,* 4(57): 1417-1438.

Perea F.L. 1981. Contribución al conocimiento de la ecología de dos especies de camarones Peneidos, *Penaeus schmitti,* Burkenroad y *Penaeus aztecus subtilis* (Pérez Farfante) en la región de Santa Marta (Magdalena) Tesis, Biol., Univ. del Valle, Cali.

Scelzo, M.A., A. Velásquez., y M. Vargas. 1985. Resultados preliminares sobre el empleo de microalgas en el cultivo de larvas del camarón Tití *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Decapoda, Penaeidae). Resumen de *XXXV Reunión Anual de ASOVAC,* Acuacultura. Mérida, Venezuela.

Signoret, M. 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustácea, Penaeidae) de la Laguna de Términos, Campeche y su relación con algunos factores hidrológicos. *Anal. Inst. Biol.* 45(1): 119-137.

Silva, L. 1988. Aspectos biológicos del tití (Pisces: Gobiidae: *Sicudium punctactum perugia* 1986) en la región de Santa Marta. Tesis M. Sc. Biol. Mar. Univ. Nal. de Colombia, Bogotá.

Sokal, R.R. 1981. *Biometry.* 2da. Edición. W.H. Freeman Co., San Francisco.

Torres, M.J. 1976. Aspectos biológicos del camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936 (Crustácea Penaeidae) en la ciénaga "La Redonda" y sus posibilidades de cultivo en estanques. Tesis Biol. Mar. Univ. J.T.L., Bogotá.